



## OPTIMIZACIÓN DE LOS CICLOS TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE VITROCERÁMICOS BIOACTIVOS DENSOS

Franco Matías Stábile<sup>(1,3)\*</sup>, José Ortiga<sup>(1)</sup>, Norma Gallegos<sup>(2,3)</sup> y Cristina Volzone<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), CIC - CCT CONICET La Plata, Camino Centenario y 506, M. B. Gonnert, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(2)</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge Ronco" (CINDECA), CCT CONICET La Plata – UNLP, Calle 47 N° 257, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(3)</sup>Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 115 e 49 y 50, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

\*Correo Electrónico: [mstabile@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:mstabile@cetmic.unlp.edu.ar)

### RESUMEN

Los vitrocerámicos bioactivos son materiales capaces de desarrollar una capa de hidroxiapatita superficial, lo cual les permite unirse al tejido óseo debido a la similitud de la fase cristalina formada con la fase mineral que conforma el hueso [1]. Los vitrocerámicos presentan una ventaja frente a los vidrios con respecto a su resistencia mecánica.

En el presente estudio se produjeron vidrios con el objeto de obtener vitrocerámicos bioactivos. Para formular los vidrios se utilizaron distintas relaciones teóricas de leucita ( $KAlSi_2O_6$ ) y Biovidrio 45S5 (45 %  $SiO_2$ , 24,5 %  $Na_2O$ , 24,5 %  $CaO$ , 6 %  $P_2O_5$ ). Se encontró que todos los vidrios precursores alcanzan su mayor grado de densificación y cristalizan luego de un tratamiento térmico de 800 °C durante una hora. Se halló también que desarrollan dos fases cristalinas mayoritarias, leucita y silicato de sodio y calcio ( $Na_2CaSi_2O_6$ ), las que fueron detectadas por difracción de rayos X. En un paso posterior se llevaron a cabo análisis térmico-diferenciales para todas las muestras siguiendo el mismo ciclo térmico utilizado para obtener los vitrocerámicos densos. Analizando los picos de cristalización se pudieron determinar los tiempos en los que cada uno de los vidrios completa el proceso de cristalización. Para asegurar la cristalización se caracterizaron por difracción de rayos X los materiales obtenidos con cada ciclo térmico optimizado, y se cuantificaron las fases cristalinas por el método de Rietveld [2], lo que nos permitió asegurar que la totalidad de  $Al_2O_3$  incorporado en todas las composiciones queda formando parte de la leucita, lo que asegura que no se perjudique la bioactividad de los biomateriales.

### ABSTRACT

Bioactive glass-ceramics are materials capable of developing a hydroxyapatite surface layer, allowing them to bond to bone tissue, because of the similarity of the crystalline phase formed with the bone mineral phase [1]. Glass-ceramics have an advantage over glasses with respect to their mechanical strength. In the present study glasses were produced in order to obtain bioactive glass-ceramics. Glasses were formulated on the basis of different theoretical ratios of leucite ( $KAlSi_2O_6$ ) and Bioglass 45S5 (45%  $SiO_2$ , 24.5%  $Na_2O$ , 24.5%  $CaO$ , 6%  $P_2O_5$ ). All parent glasses were found to reach their highest degree of densification and crystallize after a thermal treatment at 800 °C for one hour. We also found that two major crystalline phases were developed, leucite and sodium calcium silicate ( $Na_2CaSi_2O_6$ ), which were detected by x-ray diffraction. Differential thermal analysis of all samples following the same thermal cycle used for the dense glass-ceramics obtaining were carried out in a later step. Then, the times that each of the glasses completes the crystallization process were found by analyzing the crystallization peaks. For crystallization assurance, materials obtained with each optimized thermal cycle were characterized by x-ray diffraction, and the

*crystalline phases were quantified by the Rietveld method [2], allowing us to ensure that all of the Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in all compositions was within leucite phase, which ensures that it does not prejudice the material bioactivity.*

## **REFERENCIAS**

1. O. Peitl, E. D. Zanotto, L. L. Hench. "Highly bioactive P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Na<sub>2</sub>O-CaO-SiO<sub>2</sub> glass-ceramics." *Journal of Non-Crystalline Solids* 292.1 (2001), p. 115-126.
2. H. Rietveld, "A profile refinement method for nuclear and magnetic structures"; *Journal of applied Crystallography* 2.2 (1969), p. 65-71.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T13*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *O (oral)*